

31. わだち掘れ補修用敷均し機械について

福田道路 石黒由孝・渡辺 健
高野虎之助・中原 康次

1. まえがき

近年の道路舗装は自動車台数の急速な伸びとその大型化に伴い、舗装の破損が著しく、かつ広範囲にわたって発生してきている。その結果、道路の機能を確保するための維持修繕工事もその頻度や量を増加させてきており、この傾向は今後も変わらず、なお一層顕著になるものと予想される。

そのため、舗装に使用される混合物の品質面や舗装構造などから、耐久性があり破損の発生しにくい舗装を作り出す研究が続けられてきているが、それと同時に現在供用中の道路をいかに経済的にかつ効率よく維持管理していくべきかという課題も重要性を増してきている。

そのような情勢の中で、アスファルト舗装のわだち掘れに対する経済的な補修工法のひとつとして最近、わだち掘れ部分を埋戻す工法が提起され、実際に試みられてきた。

その施工にあたり試作・開発を行ったわだち掘れ補修用機械について、ここでその経緯を述べてみたい。

2. わだち掘れと埋戻しによる補修工法

一般に、わだち掘れの発生原因としては、

- アスファルト混合物の安定性不足
- 冬期間のタイヤチェーン・スパイクタイヤによる摩耗
- 道路の車線規制による荷重の集中化
- 交通重量の予想以上の伸びと大型化
- 舗装体の老朽化

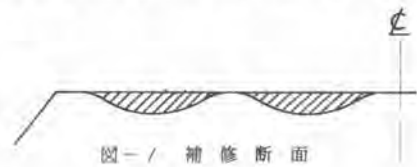
などが挙げられている。

しかし、現在積雪寒冷地においては、比較的流動を起こしやすい耐摩耗性アスファルト混合物が舗装に使用されてきたことと除雪体制の強化に伴う道路の無雪化及びスパイクタイヤの普及により、ひびわれを起こしている箇所は少なく、流動及び摩耗による変形だけが多く見受けられる。特に、タイヤチェーンやスパイクタイヤによる摩耗変形がかなり大きなウェイトを占めており、ひと冬越しただけで1～3cm程度の変形が生じることも珍しくない。

わだち掘れが大きくなると、通行車輛の走行性に悪影響をもたらすばかりでなく、変形部に雨水などが溜り、フロントガラスへ飛散して視界を妨げたり、道路沿いの家屋や歩行者などに泥水をはねたりして、安全面や環境面でも問題を引き起こすことになる。これらに対処するため、わだち掘れだけでなく、ひびわれなど他の破損状態も考慮して、表面処理、切削による不陸整正、切削オーバーレイ、全面打換などの補修が実施されてきた。

しかし、増大する維持修繕とそれに必要な費用、又交通量の多い幹線道路にわだち掘れが多いことを考慮すると、より経済的でかつ短期日で補修を完了し、直ぐに交通開放できる補修工法の開発が望まれた。そこで、埋戻しによる補修工法が考え出された。

この方法は、図-1のように、変形による凹部に混合物を充填し、センター側・車線中央部・路肩側の相対的な凸部に合わせて路面を修正する工法である。



3. わだち掘れ補修機械の製作経緯

(1) 人力による施工

この埋戻しによるわだち掘れの補修は、初め人力によって施工を行った。しかし、それではいろいろな問題が起きてきた。

(i) 施工量

人力では1日当たりの施工量が限られ、補修区間が長くなるにつれて工事日数が延び、経費が大きくなるばかりでなく、交通量の多い道路上で作業するため危険性が増し、又車の流れを長期間阻害することになる。

(ii) 補修形状の特殊性

第一に、薄層であるため混合物の温度が低下しやすく、敷均し作業に時間がかかり過ぎると一次転圧温度が下がり、締固め不足に陥りやすい。第二に、埋戻す厚さが位置によって変化するので、敷均す時に余盛を調節しないと仕上がりが平らにならない、図-2。又それ故に、敷均しに時間がかかることになる。第三に、埋戻す幅が狭いのに対して、距離が長く、ダンプから路面に混合物を卸す際に不必要な箇所にも卸してしまい、路面を汚しやすい。

(iii) 平坦性・表面の一樣性

補修形状の特殊性と人力でまき広げることにより、表面にムラが生じやすく、平坦性も良好であるとはいえない。

(iv) その他

区間が長くなると作業員にとってかなりの重労働となる。

人員を多く必要とする。

(2) 施工の機械化

人力施工では以上のような欠点が多かったために、現場からそれらを解消しより良い施工を行えるような機械化施工の要求が強まってきた。

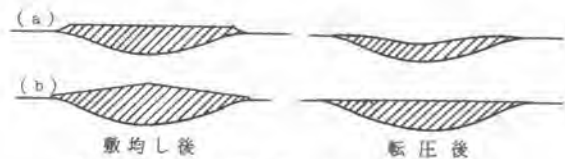


図-2 敷均し断面と仕上り

舗装機械としてアスファルトフィニッシャーがあるが、図-2-bのような補修形状の特殊性などからそれを使用せず人力にたよったわけ

であるので、まずブレードを自由に操作できるモーターグレーダーの使用を検討した。しかし、グレーダーは機動性があり能力的には優れているものの細かな調整ができず、手直し作業をかなり必

要とし、又わきへはみ出た混合物を処理する人員も要するので、機動性が逆に作業の安全性を大きく損ってしまいます。いろいろ検討の結果、既製の機械では利用できるものが見当たらなかった。

そこで、新たにネックとなっている補修形状に合わせた装置を製作し、一回の走行で敷均しを完了させることを考えた。その概略は図-3に示すような、混合物がわきへ出るのを防止するエンドプレート、路面を傷つけないためのスキー、標準の補修形状に合わせた幅と形のブレードから構成される。これをグレーダーに装着して施工することを考えたが、そうすると埋戻し量に合わせて適量の混合物を变形部分にだけ連続的に卸していく機械が必要になってしまう。そこで、フィニッシャーとの組合せが検討されたが、大型機械を2台も使用することや施工速度の違いでロスが多いことなどマイナス面の方がかえって大きいため、いっそのこと取付け方法を工夫して直接フィニッシャーに専用ブレードを装着することにした。

(3) 専用ブレード付アスファルトフィニッシャー1号機

当初、2本のわだち掘れの内路肩側の变形が大きく、水はね防止など沿道環境の改善を主目的としたため、1本のわだち掘れだけを補修する装置を製作した。この装置はフィニッシャーのスクリーンを取外し、そこへ専用ブレードを取付けるもので、一般の舗装作業と兼用できるように脱着可能なアタッチメント方式とした。その構造は図-4に示す通りで、ブレードのエッジ形状はより变形に対応させて台形とし、フィニッシャー本体の動きによって浮き上がらないようにスプリングで下へ押し付けるようにした。

施工例を写真-1に示す。

(4) 専用ブレード付アスファルトフィニッシャー2号機

1号機がかなりの成果をあげ、この補修工法の施工機械としての評価を得たので、補修地区が増えたのを契機に2号機を製作した。その際、専用ブレードの脱着をより簡単にするため、スクリーンを外さずに済むように改造した。図-5に示すように、スキーを後へ伸ばし、そこにスプリングを付け、その上にスクリーンを乗せる構造とした。又ブレードのエッジ形状は滑らかな円弧状とし、敷均し面を良くするため丸棒を溶接した。さらに、わだち掘れ1本用と2本用の両方の装置を製作し、2本同時施工の場合、わだち掘れにはさまれた部分に混合物が落ちないように、図

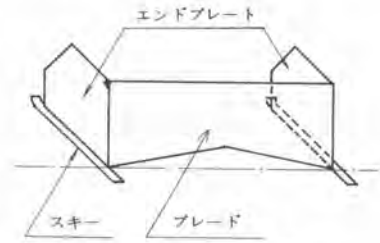


図-3 専用ブレード略図

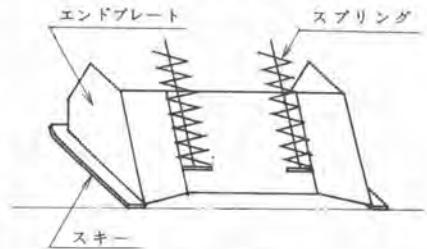


図-4 専用ブレード略図



写真-1

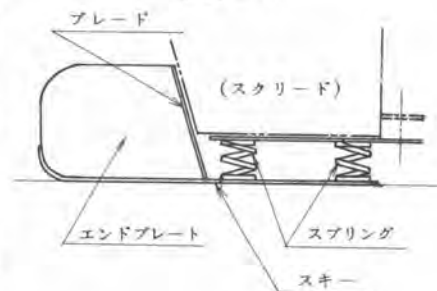


図-5 専用ブレード略図

一6に示す制御鉄板を別に作り、いっしょに引張りながら施工できるようにした。

一方、使用するフィニッシャーは片側だけ動かしたり、混合物の送り量を左右調節したりすることのできる、パーフォーダーが2連式で左右別駆動式の機種を採用した。

施工例を写真-2に示す。

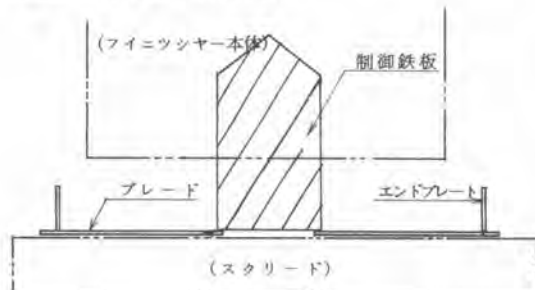


図-6 2本引用配置図



写真-2

4. 結果

このわだち揺れ補修用機械を使って施工することにより、人力施工で問題となった点はほぼ改善され、経済的な補修をより能率的に行うことが可能となった。

施工量は1日当たり20～30トンであったものが、平均70～80トンとなり、工事期間が大巾に短縮された。型にはめて敷均すので、両端のすり付け部分を手均しするだけになり、時間がかからずすみやかに締固め作業に入ることができ、その結果、一般の舗装と同程度の締固め度を得ることができた。又、連続的に敷均せることとスプリングによって両端を路面に接することにより、平坦性が良くなり、表面のきめも密になり一様に滑らかに仕上がるようになった。

人力による施工箇所は両端部からはがれやすく、すでに破損している所が多く見られるが、昨年この補修用機械で施工した箇所はひと冬越した現在でも依然として良好な路面状態を維持している。

5. あとがき

以上のように、埋戻しによるわだち揺れの補修をその施工機械の面から述べてきた。この補修工法をより発展させるためには、施工機械をより改善することはもちろんであるが、同時に、使用する混合物の品質を改良することも必要である。ここで、使用した混合物の代表的な配合例をあげておまじとする。

細粒度ギャップアスコン(5F)

フルイ目	通過重量百分率					
	5 mm	2.5	0.6	0.3	0.15	0.074
予定粒度	100-95	70-55	60-45	40-25	20-10	13-7
合成粒度	93.8	59.5	52.9	26.3	10.9	9.0

マーシャル試験結果

密度 (g/cm^3)	安定度 (kg)	フロー値 ($1/100cm$)	空隙率 (%)	飽和度 (%)	スティフネス (安定度/フロー値)	アスファルト量 (%)
2.347	830.8	30.3	3.9	81.0	27.4	7.3

※60-80ストア
テハイドロ0.3%
添加